

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-33963

(43) 公開日 平成6年(1994)2月8日

| (51) Int.Cl. ⁵ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|---------|----------|-----|--------|
| F 1 6 F 1/32 | | 8917-3 J | | |
| B 2 8 B 11/02 | | 9152-4 G | | |
| C 0 4 B 38/00 | 3 0 1 A | | | |

審査請求 未請求 請求項の数2(全5頁)

(21) 出願番号 特願平4-209628

(22) 出願日 平成4年(1992)7月14日

(71) 出願人 000000099

石川島播磨重工業株式会社

東京都千代田区大手町2丁目2番1号

(72) 発明者 杉田 孝志

東京都江東区豊洲三丁目1番15号 石川島

播磨重工業株式会社技術研究所内

(72) 発明者 大橋 英雄

東京都江東区豊洲三丁目1番15号 石川島

播磨重工業株式会社技術研究所内

(72) 発明者 西 正輝

東京都江東区豊洲三丁目1番15号 石川島

播磨重工業株式会社技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 山田 恒光 (外1名)

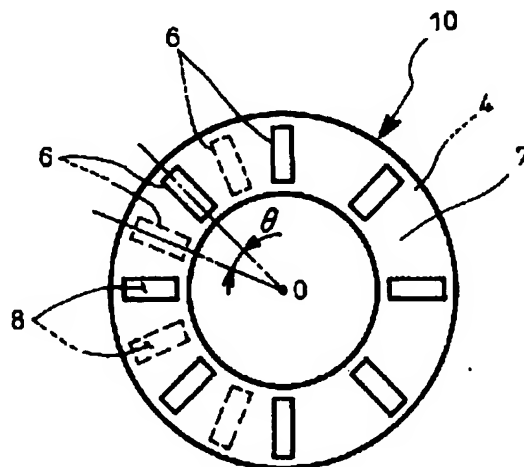
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 セラミック中空円盤積層ばねとその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 高温環境下で使用できるセラミック中空円盤積層ばねとその製造方法を提供する。

【構成】 セラミック粉末とバインダとを混練して形成したセラミック中空円盤4と、周方向等間隔位置に半径方向に延びるスリット6を有し且つ該スリット6に前記セラミック中空円盤4と同材質のセラミックリブ8を嵌め込んだプラスチック中空円盤7とを、前記セラミックリブ8の露出面に溶媒を塗布した上で前記セラミック中空円盤4を挟んで隣接するプラスチック中空円盤7相互のスリット6が周方向に互い違いにずれるよう複数層交互に積み重ねて積層体10を構成し、該積層体10を適度な加圧力で平坦に押さえながら乾燥させ、次いで、前記プラスチック中空円盤7及びバインダ類を加熱により気化分解し、然る後、前記セラミック中空円盤4及びセラミックリブ8を焼成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 積層された複数のセラミック中空円盤間に、該セラミック中空円盤の周方向に等間隔で配置され且つ積層方向にセラミック中空円盤を挟んで隣接する相互が互い違いとなるよう周方向に所要角度ずらして配置した複数のセラミックリブを備えてなることを特徴とするセラミック中空円盤積層ばね。

【請求項2】 セラミック粉末とバインダとを混練して形成したセラミック中空円盤と、周方向等間隔位置に半径方向に延びるスリットを有し且つ該スリットに前記セラミック中空円盤と同材質のセラミックリブを嵌め込んだ有機質中空円盤とを、前記セラミックリブの露出面に溶剤を塗布した上で前記セラミック中空円盤を挟んで隣接する有機質中空円盤相互のスリットが周方向に互い違いにずれるよう複数層交互に積み重ねて積層体を構成し、該積層体を適度な加圧力で平坦に押さえながら乾燥させ、次いで、前記有機質中空円盤及びバインダ類を加熱により気化分解し、然る後、前記セラミック中空円盤及びセラミックリブを焼成することを特徴とするセラミック中空円盤積層ばねの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、セラミック中空円盤積層ばねとその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、エンジニアリング部門におけるセラミック材料の利用が注目を集めており、該セラミック材料の有する耐熱性、耐食性、耐摩耗性に優れるという性質からセラミック製ガスタービンやセラミック製ターボチャージャー等の開発が進められている。

【0003】前記セラミック製ガスタービンやセラミック製ターボチャージャー等を実現する為には、苛酷な高温条件にさらされるセラミック構造体同士の間、或いはセラミック構造体と金属構造体との間に、熱膨張、熱衝撃等を緩和する為の応力緩衝部材を使用する必要がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来からある金属製ばねでは、例えば1000℃以上の高温環境下で使用できるようなものがなく、前記セラミック製ガスタービンやセラミック製自動車エンジン等を実現する上での障害となっていた。

【0005】本発明は上述の実情に鑑みてなしたもので、高温環境下で使用できるセラミック中空円盤積層ばねとその製造方法を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に記載の発明は、積層された複数のセラミック中空円盤間に、該セラミック中空円盤の周方向に等間隔で配置され且つ積層方向にセラミック中空円盤を挟んで隣接する相互が

互い違いとなるよう周方向に所要角度ずらして配置した複数のセラミックリブを備えてなることを特徴とするセラミック中空円盤積層ばね、に係るものであり、本発明の請求項2に記載の発明は、セラミック粉末とバインダとを混練して形成したセラミック中空円盤と、周方向等間隔位置に半径方向に延びるスリットを有し且つ該スリットに前記セラミック中空円盤と同材質のセラミックリブを嵌め込んだ有機質中空円盤とを、前記セラミックリブの露出面に溶剤を塗布した上で前記セラミック中空円盤を挟んで隣接する有機質中空円盤相互のスリットが周方向に互い違いにずれるよう複数層交互に積み重ねて積層体を構成し、該積層体を適度な加圧力で平坦に押さえながら乾燥させ、次いで、前記有機質中空円盤及びバインダ類を加熱により気化分解し、然る後、前記セラミック中空円盤及びセラミックリブを焼成することを特徴とするセラミック中空円盤積層ばねの製造方法、に係るものである。

【0007】

【作用】従って本発明の請求項1に記載のセラミック中空円盤積層ばねによれば、セラミック中空円盤の周方向複数箇所が隣接する各層において互い違いに弾性変位可能であることから全体として積層方向に均等なばね定数を有するばねとして機能する。

【0008】このセラミック中空円盤積層ばねは、全ての構成が耐熱性に優れたセラミック材料である為、高温環境下で使用することが可能で、各セラミック中空円盤の間に空隙を隔てた多層構造となっているので断熱効果が高く、しかも各セラミック中空円盤及び各セラミックリブが薄肉構造となっているので熱応力も低い。

【0009】又、本発明の請求項2に記載のセラミック中空円盤積層ばねの製造方法によれば、前記セラミック中空円盤積層ばねが極めて容易に製作され、しかも、後加工の不要な完成品として得られる。

【0010】

【実施例】以下本発明の実施例を図面を参照しつつ説明する。

【0011】図1～図6は本発明の一実施例を示すものである。

【0012】図1に示す如く、セラミック粉末1とメチルセルロース等のバインダ2とを混練してシート状に押出し成形したセラミックシート3を打抜き加工することによりセラミック中空円盤4を形成する。

【0013】又、図2に示す如く、プラスチックシート5を打抜き加工することにより周方向等間隔位置に半径方向に延びるスリット6を有するプラスチック中空円盤7を形成し、前記スリット6には前記セラミック中空円盤4と同材質のセラミックリブ8を嵌め込む。

【0014】ここで、前記プラスチック中空円盤7の中心Oから前記スリット6の外側端までの寸法 r_1 と前記中心Oから前記スリット6の内側端までの寸法 r_2 は、

3

夫々前記セラミック中空円盤4の外径 R_1 と内径 R_2 と等しくなるようにしておく。

【0015】次いで、図3に示す如く、前記セラミックリブ8の露出面8aに水等の溶剤9を塗布した上で、図4に示す如く、前記セラミック中空円盤4とプラスチック中空円盤7とを複数層交互に積み重ねて積層体10を構成し、該積層体10を押え板11、11により適度な加圧力で平坦に押さえることによって、前記セラミックリブ8とセラミック中空円盤4とを接合して積層体10を一体化する。

【0016】この際、前記セラミック中空円盤4を挟んで隣接するプラスチック中空円盤7相互のスリット6が、図5に示す如く周方向に互い違いに θ 角度ずれるよう配置して積層体10を構成する。例えば、図示の例では1枚のプラスチック中空円盤7に8個のスリット6を等間隔に形成しているの、隣接するプラスチック中空円盤7相互を22.5度ずつ角度をずらして積層する。

【0017】次いで、図4の状態のまま前記積層体10を押え板11、11により適度な加圧力で平坦に押さえながら加熱して乾燥させた後、図示しない大気雰囲気の中に入れて800℃程度に加熱することによって、前記プラスチック中空円盤7と、セラミック中空円盤4及びセラミックリブ8に含まれるバインダ2類を気化分解して除去し、然る後、図示しない不活性雰囲気の中に入れて前記より更に高温（セラミックがアルミナの場合は1500℃程度・窒化珪素の場合には1800℃程度）で加熱し、前記セラミック中空円盤4及びセラミックリブ8を焼成すると、図6の周方向断面展開図に示されるように、焼成されて靱性を得たセラミック中空円盤4の周方向複数箇所が隣接する各層において互い違いに弾性変位可能となり、全体として積層方向に均等なばね定数を有するセラミック中空円盤積層ばね12が製作される。

【0018】以上の如くして製作されたセラミック中空円盤積層ばね12は、全ての構成が耐熱性に優れたセラミック材料である為、高温環境下で使用する事が可能であり、苛酷な高温条件にさらされるセラミック構造体同士の間、或いはセラミック構造体と金属構造体との間に、熱膨張、熱衝撃等を緩和する為の応力緩衝部材として使用することができる。

【0019】更に、前記セラミック中空円盤積層ばね12は、各セラミック中空円盤4の間に空隙を隔てた多層構造となっているので、断熱効果が高く、例えば温度差のあるセラミック構造体と金属構造体との間に用いる場合等に有用性が高い。

【0020】又、前記セラミック中空円盤積層ばね12は、各セラミック中空円盤4及び各セラミックリブ8が薄肉構造となっているので熱応力が低く、耐久性が高い。

【0021】更に、前記セラミック中空円盤積層ばね1

4

2は、セラミック中空円盤4の積層枚数を変えることにより任意にばね剛性を設定することができるので、ばね剛性の設計が極めて容易である。

【0022】又、以上に述べた製造方法によれば、前記の如き種々の効果を有するセラミック中空円盤積層ばね12を極めて容易に製作することができるので量産性が高く、しかも、後加工の不要な完成品として得ることができるので製作コストが低い。

【0023】尚、本発明のセラミック中空円盤積層ばねとその製造方法は、上述の実施例にのみ限定されるものではなく、セラミック中空円盤の積層数及びセラミックリブの設置数は図示の例に限定されないこと、有機質中空円盤の材質はプラスチック以外に加熱により容易に気化分解可能な有機質材料であれば良く、例えば紙等を用いても良いこと、セラミックリブ（スリット）の形状は長方形以外でも良いこと、その他、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

【0024】

【発明の効果】上記した本発明のセラミック中空円盤積層ばねとその製造方法によれば、下記の如き種々の優れた効果を奏し得る。

【0025】（I）本発明の請求項1に記載のセラミック中空円盤積層ばねは、全ての構成が耐熱性に優れたセラミック材料である為、高温環境下で使用する事が可能であり、苛酷な高温条件にさらされるセラミック構造体同士の間、或いはセラミック構造体と金属構造体との間に、熱膨張、熱衝撃等を緩和する為の応力緩衝部材として使用することができる。

【0026】（II）本発明の請求項1に記載のセラミック中空円盤積層ばねは、各セラミック中空円盤の間に空隙を隔てた多層構造となっているので、断熱効果が高く、例えば温度差のあるセラミック構造体と金属構造体との間に用いる場合等に有用性が高い。

【0027】（III）本発明の請求項1に記載のセラミック中空円盤積層ばねは、各セラミック中空円盤及び各セラミックリブが薄肉構造となっているので熱応力が低く、耐久性が高い。

【0028】（IV）本発明の請求項1に記載のセラミック中空円盤積層ばねは、セラミック中空円盤の積層枚数を変えることにより任意にばね剛性を設定することができるので、ばね剛性の設計が極めて容易である。

【0029】（V）本発明の請求項2に記載の製造方法によれば、前記（I）～（IV）の如き種々の効果を有するセラミック中空円盤積層ばねを極めて容易に製作することができるので量産性が高く、しかも、後加工の不要な完成品として得ることができるので製作コストが低い。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例におけるセラミック中空円盤

5

6

の平面図である。

【図2】本発明の一実施例におけるプラスチック中空円盤の平面図である。

【図3】図2のプラスチック中空円盤のスリットに嵌め込んだセラミックリブの拡大斜視図である。

【図4】本発明の一実施例における積層体の一部を切り欠いて示す側面図である。

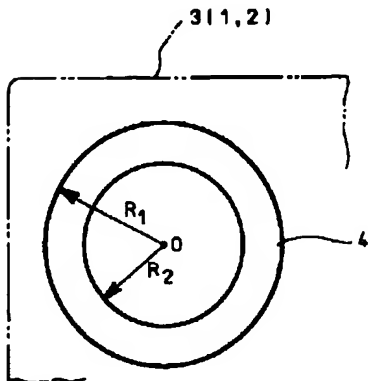
【図5】隣接するプラスチック中空円盤相互の積層状態を示す平面図である。

【図6】本発明の一実施例におけるセラミック中空円盤積層ばねの周方向断面の展開図である。

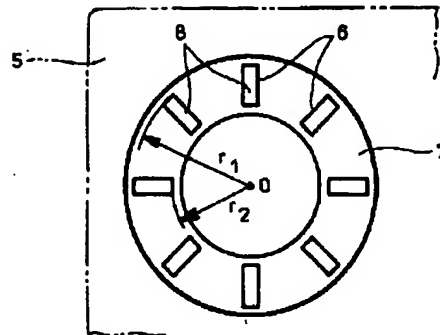
【符号の説明】

- | | |
|----|---------------|
| 1 | セラミック粉末 |
| 2 | バインダ |
| 4 | セラミック中空円盤 |
| 6 | スリット |
| 7 | プラスチック中空円盤 |
| 8 | セラミックリブ |
| 9 | 溶剤 |
| 10 | 積層体 |
| 12 | セラミック中空円盤積層ばね |

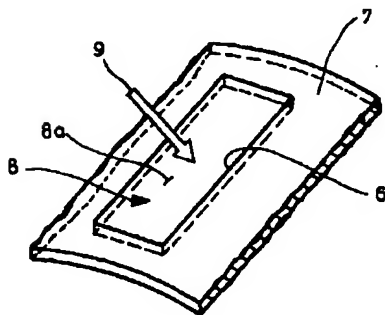
【図1】



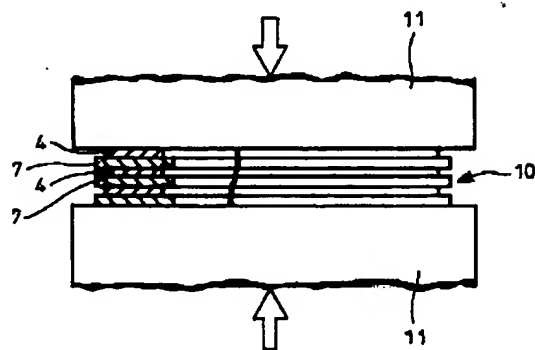
【図2】



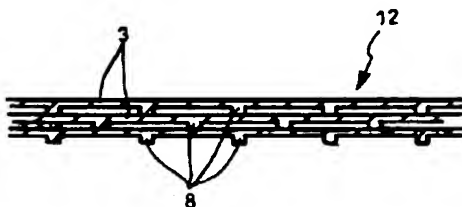
【図3】



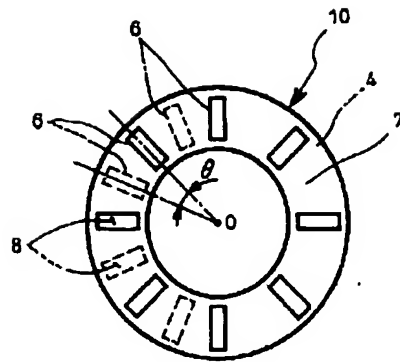
【図4】



【図6】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 宮原 薫
東京都江東区豊洲三丁目1番15号 石川島
播磨重工業株式会社技術研究所内

特許第1-111111号

(1)

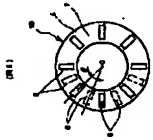


図1

図2

図3

図4

図5

図6

図7

図8

図9

図10

図11

図12

図13

図14

図15

図16

図17

図18

図19

図20

図21

図22

図23

図24

図25

図26

図27

図28

図29

図30

図31

図32

図33

図34

図35

図36

図37

図38

図39

図40

図41

図42

図43

図44

図45

図46

図47

図48

図49

図50

図51

図52

図53

図54

図55

図56

図57

図58

図59

図60

図61

図62

図63

図64

図65

図66

図67

図68

図69

図70

図71

図72

図73

図74

図75

図76

図77

図78

図79

図80

図81

図82

図83

図84

図85

図86

図87

図88

図89

図90

図91

図92

図93

図94

図95

図96

図97

図98

図99

図100

図101

図102

図103

図104

図105

図106

図107

図108

図109

図110

図111

図112

図113

図114

図115

図116

図117

図118

図119

図120

図121

図122

図123

図124

図125

図126

図127

図128

図129

図130

図131

図132

図133

図134

図135

図136

図137

図138

図139

図140

図141

図142

図143

図144

図145

図146

図147

図148

図149

図150

図151

図152

図153

図154

図155

図156

図157

図158

図159

図160

図161

図162

図163

図164

図165

図166

図167

図168

図169

図170

図171

図172

図173

図174

図175

図176

図177

図178

図179

図180

図181

図182

図183

図184

図185

図186

図187

図188

図189

図190

図191

図192

図193

図194

図195

図196

図197

図198

図199

図200

図201

図202

図203

図204

図205

図206

図207

図208

図209

図210

図211

図212

図213

図214

図215

図216

図217

図218

図219

図220

図221

図222

図223

図224

図225

図226

図227

図228

図229

図230

図231

図232

図233

図234

図235

図236

図237

図238

図239

図240

図241

図242

図243

図244

図245

図246

図247

図248

図249

図250

図251

図252

図253

図254

図255

図256

図257

図258

図259

図260

図261

図262

図263

図264

図265

図266

図267

図268

図269

図270

図271

図272

図273

図274

図275

図276

図277

図278

図279

図280

図281

図282

図283

図284

図285

図286

図287

図288

図289

図290

図291

図292

図293

図294

図295

図296

図297

図298

図299

図300

図301

図302

図303

図304

図305

図306

図307

図308

図309

図310

図311

図312

図313

図314

図315

図316

図317

図318

図319

図320

図321

図322

図323

図324

図325

図326

図327

図328

図329

図330

図331

図332

図333